

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

M. Hirata  
8/5/03  
Q76825  
1of1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    8 月 1 4 日  
Date of Application:

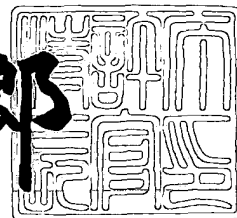
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 3 6 1 7 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 3 6 1 7 3 ]

出      願      人            日 本 電 気 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月    9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 5 3 0 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 53209985

【提出日】 平成14年 8月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03J 7/02

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 平田 勝

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088812

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 030982

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 AFC装置及びその動作制御方法並びにそれを用いた移動通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御発振手段と、前記制御発振手段の発振周波数を基に局部発振周波数を生成し、この局部発振周波数に基づいて受信基準周波数情報を含む受信信号をベースバンド信号に変換する周波数変換手段と、このベースバンド信号に含まれる前記受信基準周波数情報を基に、前記制御発振手段の周波数誤差情報を生成してこの誤差情報に応じた制御信号を生成して前記制御発振手段を制御するAFC手段とを含むAFC装置であって、

通信断時において、その前におけるAFCロック状態の際の前記制御信号を用いて、前記AFC手段がAFC動作をなすよう制御する制御手段を含むことを特徴とするAFC装置。

【請求項2】 前記AFC手段は、AFCロック／非ロック状態を示す状態情報を生成し、前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合、このAFC非ロック状態を前記制御手段へ送出し、また前記状態情報がAFCロック状態を示す場合、このAFCロック状態とそのときの制御信号とを前記制御手段へ送出的よう構成されていることを特徴とする請求項1記載のAFC装置。

【請求項3】 前記制御手段は、通信断時において、前記AFC手段から送出される前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合に、その前におけるAFCロック状態時の制御信号を前記AFC手段へ送出的ようにしたことを特徴とする請求項1記載のAFC装置。

【請求項4】 請求項1～3いずれか記載のAFC装置を用いたことを特徴とする移動通信装置。

【請求項5】 前記受信基準周波数情報は基地局の基準周波数を示す情報であることを特徴とする請求項4記載の移動通信装置。

【請求項6】 制御発振手段と、前記制御発振手段の発振周波数を基に局部発振周波数を生成し、この局部発振周波数に基づいて受信基準周波数情報を含む

受信信号をベースバンド信号に変換する周波数変換手段と、このベースバンド信号に含まれる前記受信基準周波数情報を基に、前記制御発振手段の周波数誤差情報を生成してこの誤差情報に応じた制御信号を生成して前記制御発振手段を制御するAFC手段とを含むAFC装置の動作制御方法であって、

通信断時において、その前におけるAFCロック状態の際の前記制御信号を用いて、前記AFC手段がAFC動作をなすよう制御する制御ステップを含むことを特徴とする動作制御方法。

【請求項7】 前記AFC手段において、AFCロック／非ロック状態を示す状態情報を生成して、前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合、このAFC非ロック状態を生成し、また前記状態情報がAFCロック状態を示す場合、このAFCロック状態とそのときの制御信号とを生成するステップとを更に含む、

前記制御ステップは、通信断時において、前記AFC手段から送出される前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合に、その前におけるAFCロック状態時の制御信号を前記AFC手段へ送出するステップを有することを特徴とする請求項6記載の動作制御方法。

【請求項8】 制御発振手段と、前記制御発振手段の発振周波数を基に局部発振周波数を生成し、この局部発振周波数に基づいて受信基準周波数情報を含む受信信号をベースバンド信号に変換する周波数変換手段と、このベースバンド信号に含まれる前記受信基準周波数情報を基に、前記制御発振手段の周波数誤差情報を生成してこの誤差情報に応じた制御信号を生成して前記制御発振手段を制御するAFC手段とを含むAFC装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

通信断時において、その前におけるAFCロック状態の際の前記制御信号を用いて、前記AFC手段がAFC動作をなすよう制御する制御ステップを含むことを特徴とするプログラム。

【請求項9】 前記AFC手段において、AFCロック／非ロック状態を示す状態情報を生成して、前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合、このAFC非ロック状態を生成し、また前記状態情報がAFCロック状態を示す場合、

このAFCロック状態とそのときの制御信号とを生成するステップとを更に含み、

前記制御ステップは、通信断時において、前記AFC手段から送出される前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合に、その前におけるAFCロック状態時の制御信号を前記AFC手段へ送出するステップを有することを特徴とする請求項8記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はAFC装置及びその動作制御方法並びにそれを用いた移動通信装置に関し、特に移動通信システムにおいて、基地局の基準周波数と移動通信装置の基準周波数とを一致させるためのAFC（自動周波数制御）方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種のAFC装置の例を図5に示す。図5を参照すると、TCXO（Temperature Compensated Crystal Oscillator）1は移動通信装置の基準周波数を発振する電圧制御型発振器である。このTCXO1が発振する基準周波数はAFC部2から送出されるTCXO制御信号により決定される。無線部3は、このTCXO1から出力される基準周波数の基準信号を用いて、図示せぬPLL（フェイズロックドループ）回路により局部発振周波数を生成して、基地局から送信されてくる伝送波をベースバンド信号に変換する。

【0003】

デジタル信号処理部4は、無線部3から送られてくるベースバンド信号を用いてデジタル処理を行い、ベースバンド信号処理部41において信号を復調することにより、通信を可能とする。また、このデジタル信号処理部4は、周波数誤差測定部42において基地局と移動通信装置との周波数誤差情報を生成してAFC部2へ送出する。

【0004】

AFC部は、移動通信装置の基準周波数と基地局の基準周波数とを一致させるために、デジタル信号処理部4により得られた周波数誤差情報を、TCXO誤差変換部21においてTCXO誤差信号に変換し、TCXO制御部22において、このTCXO誤差信号に応じたTCXO制御信号を生成する。このAFC部によるAFC制御は、常に移動通信装置の基準周波数を基地局の基準周波数に一致させる必要があることから、伝送波が存在している場合は常時動作するようになっている。

#### 【0005】

図6はこのAFC部2の動作を示すフローチャートであり、移動通信装置と基地局との基準周波数誤差を監視して（ステップS61）、周波数誤差が所定閾値より小なる場合には、AFCロック状態とみなして、TCXO制御信号の更新を停止する（ステップS62、S63）。また、AFCロック状態においても、周波数誤差の監視を行っており（ステップS61）、周波数誤差が閾値以上になると、AFCアンロック（非ロック）状態とみなして、再度、TCXO制御信号により移動通信装置と基地局との基準周波数を一致するよう制御することになる（ステップS62、S64）。

#### 【0006】

ここで、AFC部4の周波数誤差測定部42における周波数誤差測定方法の例について説明する。基地局からは既知のシンボルパターンが送られてきており、この既知のシンボルパターンを用いて、移動通信装置の周波数誤差を算出するようになっている。図7を参照すると、基地局から送出されてくる既知のシンボルパターンの例を示した図であり、基地局からは、同一シンボルパターンである（0，0）が送出されると、移動通信装置と基地局との基準周波数に誤差がない場合には、図8に示す様に、基地局からの第1のシンボルと第2のシンボルとは、I-Q座標上において、同一のベクトルとして復調される。

#### 【0007】

ところが、移動通信装置の基準周波数がずれて誤差が生ずると、図9に示す様に、第1のシンボルと第2のシンボルとは、I-Q座標上において、異なるベクトルとなり、そのベクトル間のずれ角 $\theta$ が周波数誤差に対応することになる。こ

の周波数誤差  $\theta$  を TCXO1 の制御電圧に変換して TCXO1 を制御することにより、 $\theta = 0$  となって、移動通信装置と基地局との基準周波数が一致することになるのである。なお、図 7～図 9 を用いて説明した周波数誤差測定方式については、移動通信システムにおいては公知であるので、上記の説明に止めるものとする。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来の図 5 に示した AFC 部 2 においては、常時 TCXO1 の基準周波数を制御するようになっており、基地局と移動通信装置との間の伝送波が、建物やトンネル等の影響によって通信不可能になり、通信停止した場合にも、AFC 動作が実行されるために、ノイズ成分等で周波数誤差情報を認識してしまい、AFC アンロック状態に陥って、再度ノイズ成分等により生成された周波数誤差情報で TCXO が制御されることになるので、移動通信装置の基準周波数が大きくずれるという危険性が生ずる。

#### 【0009】

基準周波数が大きくずれると、次の通信時において、AFC の引込み速度が遅くなる可能性があり、また、基地局との通信が困難になるという欠点もある。

#### 【0010】

ここで、特開昭 61-73416 号公報を参照すると、通信装置において通話が断となった場合、AFC データの更新を停止する技術が開示されている。通話が断となったときには、既に AFC がずれている可能性が高く、このずれをそのまま保持してしまうことになる。通話が断となるということは、受信波の状態が悪いためであり、悪い受信波で AFC を行っていると、周波数ずれが生じてしまうことにもなる。

#### 【0011】

本発明の目的は、通話断時に AFC 制御信号が異常になっても、前回の正常な AFC 制御信号を用いることで、次回通話時には問題なく通話が行えるようにした AFC 装置及びその動作制御方法並びにそれを用いた移動通信装置を提供することである。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

本発明によるAFC装置は、制御発振手段と、前記制御発振手段の発振周波数を基に局部発振周波数を生成し、この局部発振周波数に基づいて受信基準周波数情報を含む受信信号をベースバンド信号に変換する周波数変換手段と、このベースバンド信号に含まれる前記受信基準周波数情報を基に、前記制御発振手段の周波数誤差情報を生成してこの誤差情報に応じた制御信号を生成して前記制御発振手段を制御するAFC手段とを含むAFC装置であって、通信断時において、その前におけるAFCロック状態の際の前記制御信号を用いて、前記AFC手段がAFC動作をなすよう制御する制御手段を含むことを特徴とする。

## 【0013】

そして、前記AFC手段は、AFCロック／非ロック状態を示す状態情報を生成し、前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合、このAFC非ロック状態を前記制御手段へ送出し、また前記状態情報がAFCロック状態を示す場合、このAFCロック状態とそのときの制御信号とを前記制御手段へ送出的よう構成されていることを特徴とする。また、前記制御手段は、通信断時において、前記AFC手段から送出される前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合に、その前におけるAFCロック状態時の制御信号を前記AFC手段へ送出的ようにしたことを特徴とする。

## 【0014】

本発明によるAFC動作制御方法は、制御発振手段と、前記制御発振手段の発振周波数を基に局部発振周波数を生成し、この局部発振周波数に基づいて受信基準周波数情報を含む受信信号をベースバンド信号に変換する周波数変換手段と、このベースバンド信号に含まれる前記受信基準周波数情報を基に、前記制御発振手段の周波数誤差情報を生成してこの誤差情報に応じた制御信号を生成して前記制御発振手段を制御するAFC手段とを含むAFC装置の動作制御方法であって、通信断時において、その前におけるAFCロック状態の際の前記制御信号を用いて、前記AFC手段がAFC動作をなすよう制御する制御ステップを含むことを特徴とする。



## 【0015】

そして、前記AFC手段において、AFCロック／非ロック状態を示す状態情報を生成して、前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合、このAFC非ロック状態を生成し、また前記状態情報がAFCロック状態を示す場合、このAFCロック状態とそのときの制御信号とを生成するステップとを更に含み、前記制御ステップは、通信断時において、前記AFC手段から送出される前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合に、その前におけるAFCロック状態時の制御信号を前記AFC手段へ送出するステップを有することを特徴とする。

## 【0016】

本発明によるプログラムは、制御発振手段と、前記制御発振手段の発振周波数を基に局部発振周波数を生成し、この局部発振周波数に基づいて受信基準周波数情報を含む受信信号をベースバンド信号に変換する周波数変換手段と、このベースバンド信号に含まれる前記受信基準周波数情報を基に、前記制御発振手段の周波数誤差情報を生成してこの誤差情報に応じた制御信号を生成して前記制御発振手段を制御するAFC手段とを含むAFC装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、通信断時において、その前におけるAFCロック状態の際の前記制御信号を用いて、前記AFC手段がAFC動作をなすよう制御する制御ステップを含むことを特徴とする。

## 【0017】

そして、前記AFC手段において、AFCロック／非ロック状態を示す状態情報を生成して、前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合、このAFC非ロック状態を生成し、また前記状態情報がAFCロック状態を示す場合、このAFCロック状態とそのときの制御信号とを生成するステップとを更に含み、前記制御ステップは、通信断時において、前記AFC手段から送出される前記状態情報がAFC非ロック状態を示す場合に、その前におけるAFCロック状態時の制御信号を前記AFC手段へ送出するステップを有することを特徴とする。

## 【0018】

本発明の作用を述べる。AFC部の状態を監視し、通信が一時停止した場合に、アン（非）ロック状態となったときには、その前（前回）のロック状態の制御

信号を用いてAFC動作をなすよう制御することにより、基地局との伝送波が、建物やトンネル等の影響で通信断となった場合にも、移動通信装置の基準周波数が基地局のそれと大きくずれることがなくなり、次の通信時に通信が容易となる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下に図面を用いて本発明の実施例について説明する。図1は本発明の実施例のブロック図であり、図5と同等部分は同一符号により示している。図1においては、図5の従来技術に、AFC部2の状態を監視するためのAFC状態モニター部5を追加しており、また、AFC部2において、AFC状態すなわちAFCロック／アンロック状態を示す状態信号を生成するAFC状態生成部23を設けている。

#### 【0020】

AFC状態モニター部5は、AFC状態生成部23により発生される状態信号を監視するAFC状態監視部51と、通信の停止を監視する通信中監視部52とを有している。他の構成は図5の従来例と同等であるものとする。

#### 【0021】

図2はAFC部2の通常動作時の動作フローチャートである。移動通信装置と基地局との基準周波数の誤差を監視して（ステップS21）、周波数誤差が所定閾値よりも小なる場合には、AFCロック状態とみなして、ロック状態信号を生成し（ステップS22、S23）、TCXO制御信号の更新を停止する（ステップS24）。そして、ロック状態とそのときのTCXO制御信号を、AFC状態モニター部5へ送出する（ステップS25）。

#### 【0022】

AFCロック状態においても、周波数誤差の監視を行っており（ステップS21）、周波数誤差が閾値以上になると、AFCアンロック（非ロック）状態とみなして、アンロック状態信号を生成し（ステップS26）、TCXO制御信号により移動通信装置と基準信号を一致するよう制御する（ステップS27）。同時に、アンロック状態信号をAFC状態モニター部5へ送出する（ステップS28）。

)。そして、ステップS 2 1へ戻る。

#### 【0023】

図3はAFC状態モニター部5の動作を示すフローチャートである。図3を参照すると、移動通信装置の通信状態を常時監視し、建物やトンネル等により通信が一時中断し停止状態になると（ステップS 3 1, A 3 2）、AFC部2からの状態信号を監視し（ステップS 3 3）、以下の動作を行う。なお、通信中監視部52における通信状態の監視の方法としては、例えば、基地局からの下り受信信号の受信品質であるSIR（信号対干渉波比）を監視し、ある閾値以下になると、通信断と判断する。

#### 【0024】

通信が断となると（AFC部の動作が停止）、AFC状態信号を監視して、ロック状態信号であれば、このロック状態信号をAFC部制御信号としてAFC部2へ通知する（ステップS 3 5）。AFC状態信号がアンロック状態信号であれば、AFC制御信号として、アンロック状態信号と前回ロック時のTCXO制御信号を、AFC部2へ通知する（ステップS 3 6）。

#### 【0025】

図4は通信停止時におけるAFC部2の動作を示すフローチャートである。図4を参照すると、AFC状態モニター部5から通知されてくるAFC部制御信号を監視して（ステップS 4 1）、AFC部制御信号がロック状態信号であれば（ステップS 4 2, S 4 3）、TCXO制御信号は現状を維持する（ステップS 4 4）。通知されてきたAFC部制御信号がアンロック状態信号の場合には、同時に通知されているTCXO制御信号を用いてTCXO制御信号を行うよう動作する（ステップS 4 3, S 4 5）。

#### 【0026】

すなわち、通信停止時において、AFC部がアンロック状態にあれば、AFC部2には、前回のロック状態でのTCXO制御信号が通知されて、この通知されたTCXO制御信号を用いて、AFC部2はTCXO制御を行うことになる。従って、次の通信時（通信再開時）には、移動通信装置の基準周波数は、一度ロックしたことがある値に制御されるので、移動通信装置の基準周波数が基地局の

それに比べて大きく異なることがなくなり、通信が容易に再開できるのである。

#### 【0027】

上述したAFC状態モニター部5の動作は、予め動作手順をプログラムとしてROM等の記録媒体に格納しておき、これをCPU等のコンピュータに読取らせて実行するようにすることができることは明らかである。

#### 【0028】

##### 【発明の効果】

以上述べた如く、本発明によれば、AFC状態モニター部を設けてAFC部の状態をモニターしてAFC部の状態がアンロック状態の場合には、AFC部制御信号としてアンロック及び前回のロック状態でのTCXO制御信号をAFC部へ通知するようにしたので、基地局との伝送波が建物やトンネル等の影響により通信が不可能に陥った場合にも、また通信が終了した場合にも、移動通信装置の基準周波数が基地局のそれと大きくずれることがなくなり、次の通信時における通信が容易になるという効果がある。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施例のブロック図である。

#### 【図2】

図1のAFC部の通常時の動作フローチャートである。

#### 【図3】

図1のAFC状態モニター部の動作フローチャートである。

#### 【図4】

通信停止時のAFCモニター部の動作フローチャートである

#### 【図5】

従来技術を示すブロック図である。

#### 【図6】

図5のAFC部の動作フローチャートである。

#### 【図7】

基地局から送られてくる既知のシンボルパターンの例を示す図である。

**【図 8】**

周波数誤差がない場合の復調シンボルを示す図である。

**【図 9】**

周波数誤差がある場合の復調シンボルを示す図である。

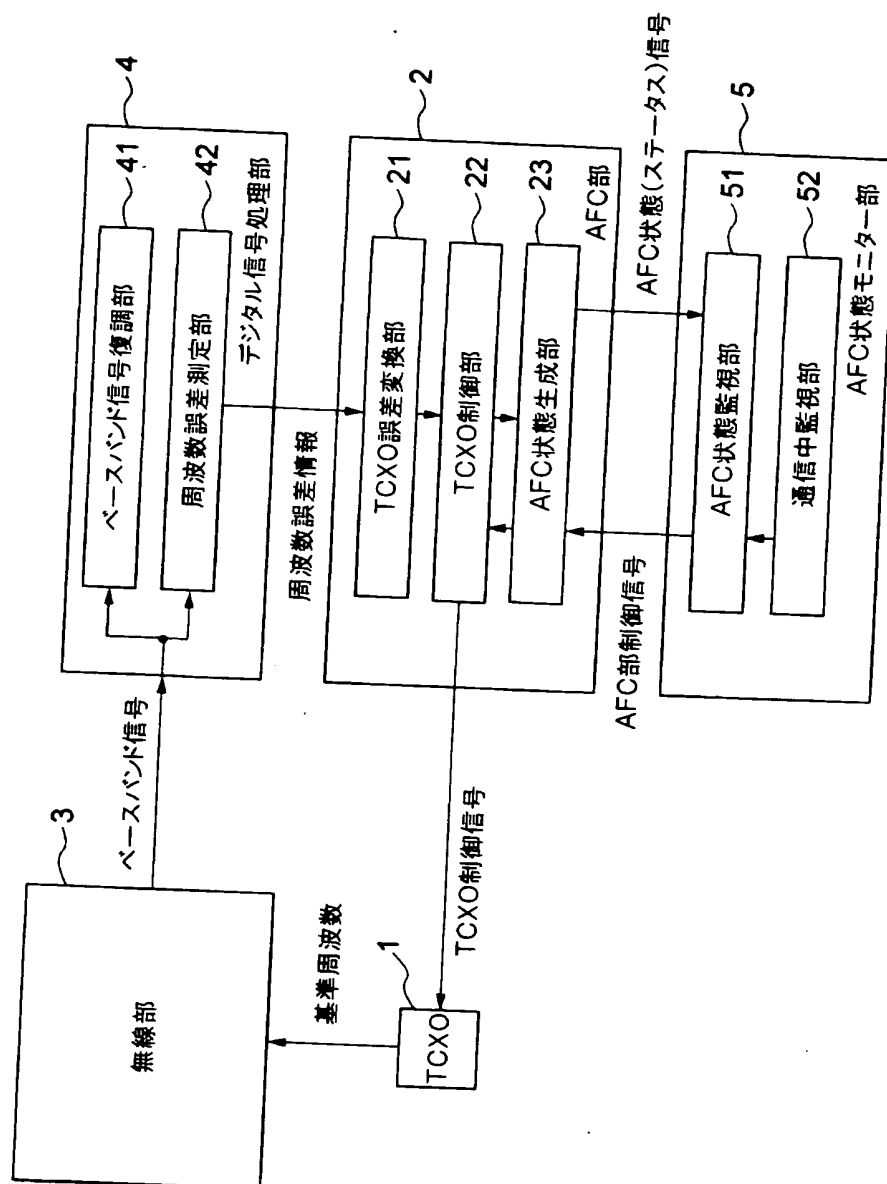
**【符号の説明】**

- 1 TCXO
- 2 AFC部
- 3 無線部
- 4 デジタル信号処理部
- 5 AFC状態モニター部
- 2 1 TCXO誤差変換部
- 2 2 TCXO制御部
- 2 3 AFC状態生成部
- 4 1 ベースバンド信号復調部
- 4 2 周波数誤差測定部
- 5 1 AFC状態監視部
- 5 2 通信中監視部

【書類名】

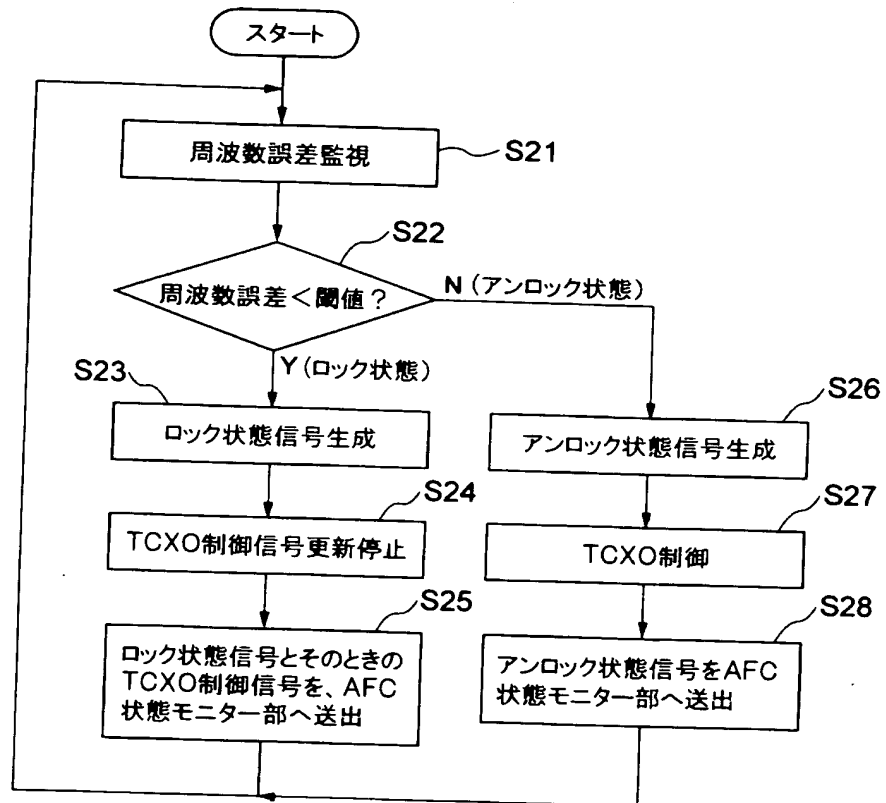
図面

【図 1】



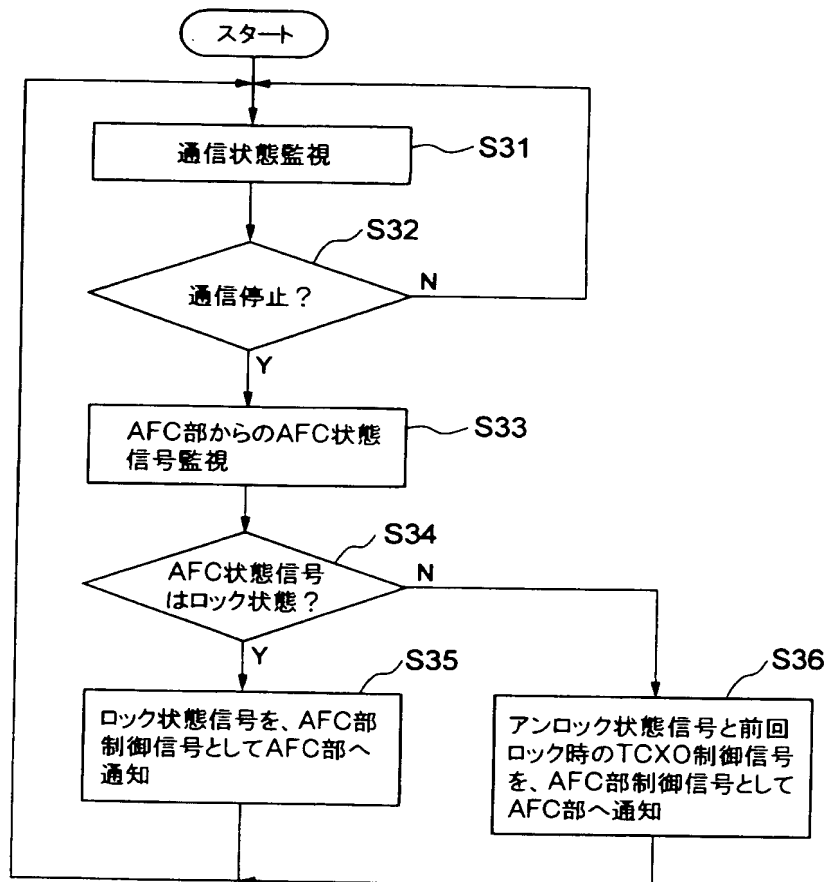
【図 2】

AFC部の通常動作フローチャート



【図 3】

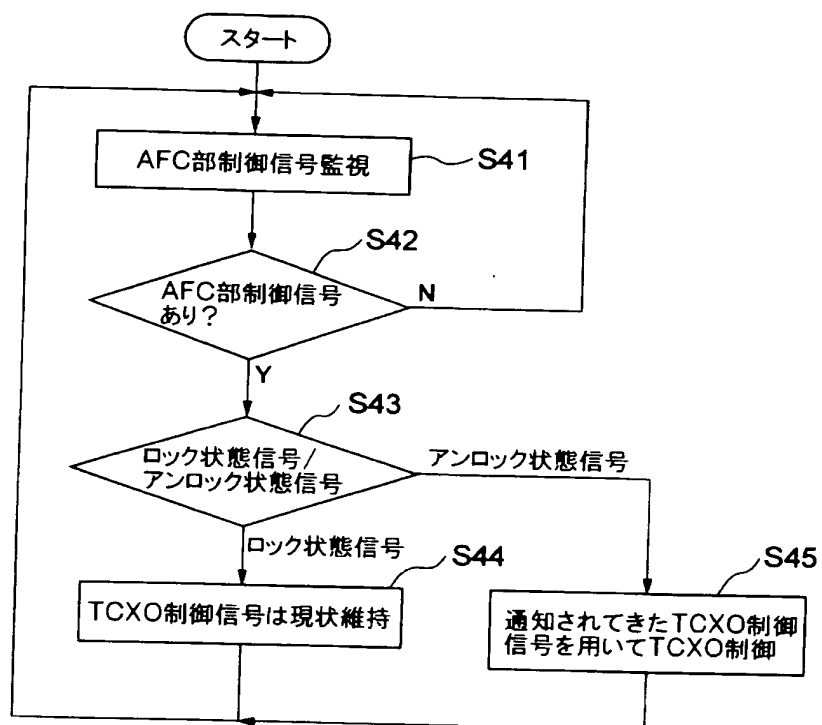
AFC状態モニター部の動作フローチャート



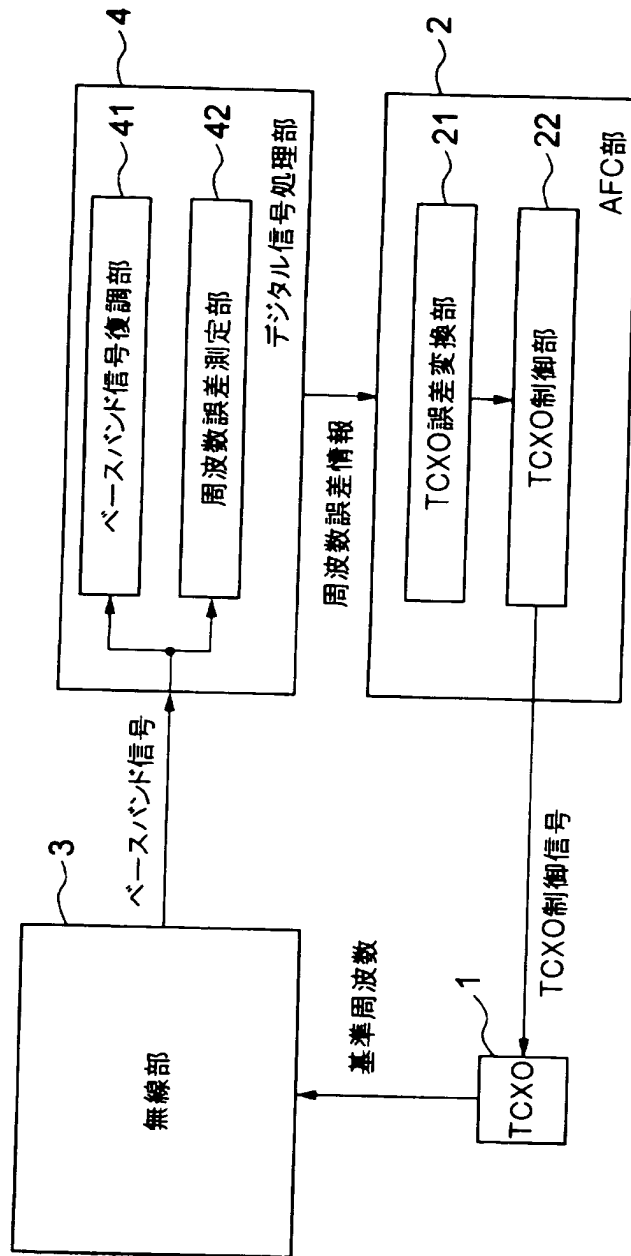


【図 4】

通信停止時におけるAFC部の動作フローチャート

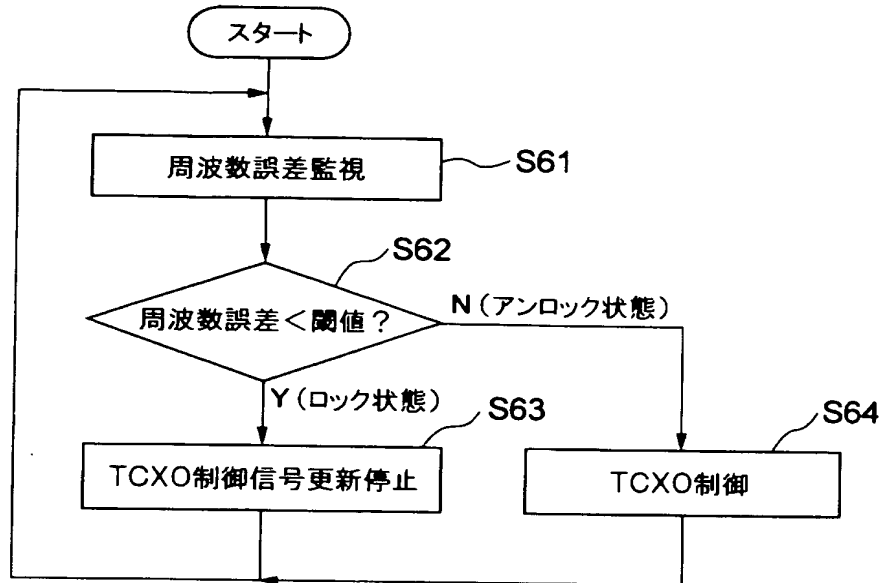


【図 5】

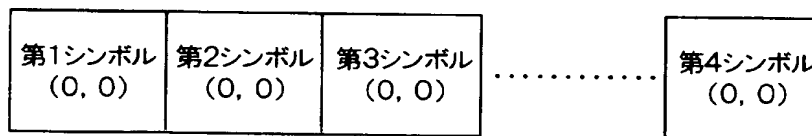


【図 6】

従来のAFC部の動作フローチャート

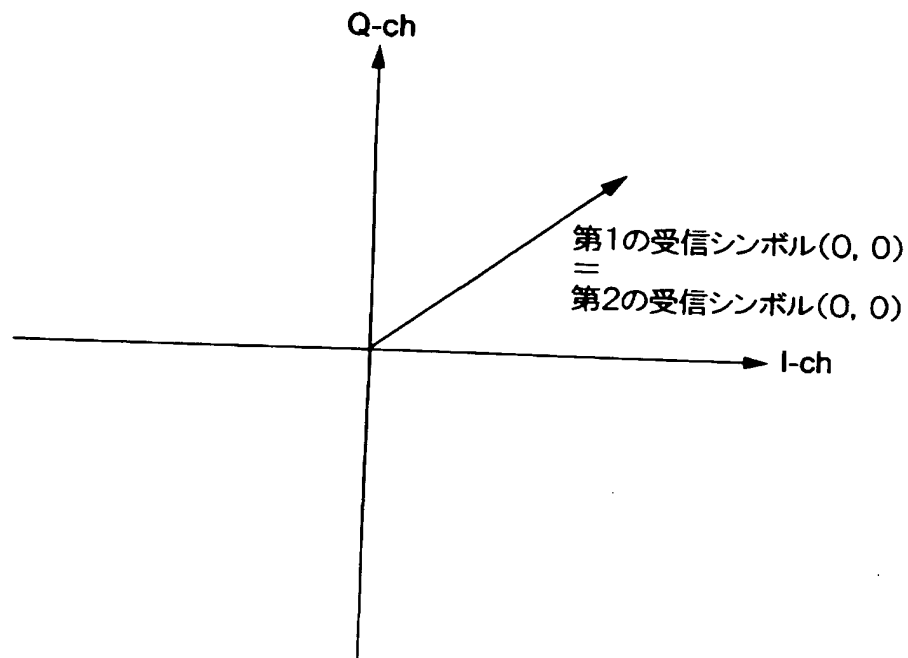


【図 7】



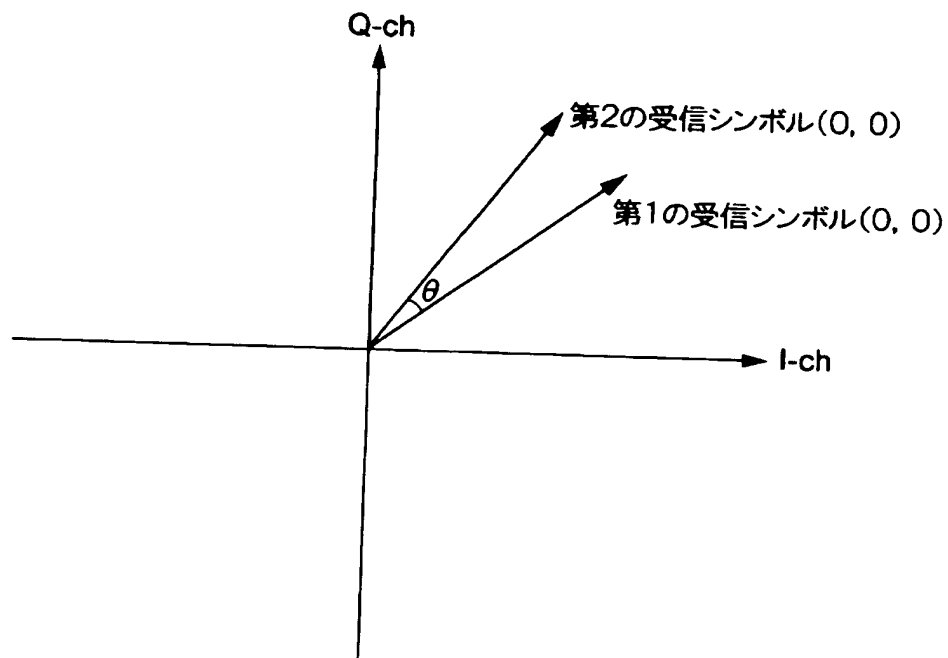
基地局からおくられる既知のシンボルパターン

【図 8】



周波数誤差が無い場合のシンボル

【図9】



周波数誤差がある場合のシンボル

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動通信装置において、通信断時にAFC制御信号が異常になっても、次回の通信再開時に問題なく通信が行えるようにする。

【解決手段】 AFC部2のロック／アンロック状態をAFCモニタ部5で監視し、通信断時に、アンロック状態であれば、前回のロック状態時のTCXO制御信号を用いて、AFC制御部22でTCXO1の制御を行うようにする。これにより、建物やトンネルなどの影響により通信が不可能になった場合や、通信が終了した場合にも、移動通信装置の基準周波数が基地局のそれと大きくずれることがなくなり、次回の通信時における通信が容易になる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 3 6 1 7 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社